



NORGE

(12) PATENT

(19) NO

(11) 322151

(13) B1

(51) Int Cl.

*B01J 2/06 (2006.01)*

*C21B 3/08 (2006.01)*

### Patentstyret

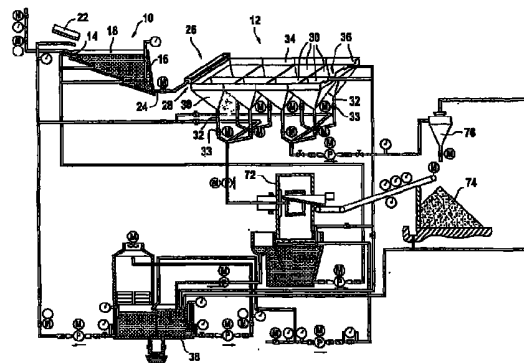
(21)	Søknadsnr	20013565	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	2000.02.08 PCT/EP00/00985
(22)	Inng.dag	2001.07.18	(85)	Videreføringsdag	2001.07.18
(24)	Løpedag	2000.02.08	(30)	Prioritet	1999.02.08, LU, 90346
(41)	Alm.tilgj	2001.10.08			
(45)	Meddelt	2006.08.21			
(73)	Innehaver	Paul Wurth SA , 32, rue d'Alsace, LU-1122 Luxembourg, LU			
(72)	Oppfinner	Léon Ulveling, Luxembourg-Howald, LU Ernest Faber, Consdorf, LU Robert G Goffin, Caledonia, ON, CA			
(74)	Fullmektig	Onsagers AS , Postboks 6963 St Olavs Plass, 0130 OSLO, NO			

- (54) Benevnelse **Vannbasert granuleringsanlegg**  
(56) Anførte publikasjoner GB 1,048,294  
(57) Sammendrag

En installasjon for vannbasert granulering av et produkt, som omfatter et granuleringsbasseng (10) tilpasset for injisering av granuleringsvann og et sedimentasjonsbasseng (12) som er separat fra granuleringsbassenget (10), og en fordeler (26) for introduksjon av en blanding av vann/granuler fra granuleringstanken (10) inn i sedimentasjonsbassenget (12).

Sedimentasjonsbassenget (12) består av flere konsentrasjonsheter (30) som er opphengt i en bærestruktur. Konsentrasjonshetene (30) er traktformede og leder inn en utløpslinje (32) som er utstyrt med et avbruddselement (33).

Sedimentasjonsbassenget (12) har også perifere vegger (34) som er utstyrt med minst et overløpsutløp (36).



Denne oppfinnelsen gjelder et vannbasert granuleringsanlegg.

5 Ved vannbasert granulering plasseres produktet som skal granuleres (for eksempel smeltet slag, smeltet legering, eller kobberåstein) i en kraftig vannstrøm. Denne vannstrømmen granulerer, størkner og avkjøler produktet. Granulene blir deretter fjernet fra granuleringsvannet.

10 Slike vannbaserte granuleringsanlegg omfatter en granuleringstank tilpasset for injeksjon av granuleringsvann og en innretning for å fjerne granulene fra granuleringsvannet. En konvensjonell granul fjerningsinnretning omfatter sedimentasjonstank, separat fra granuleringstanken, hvor granulene synker til bunnen.

Patentsøknad DE A 3207215 beskriver et slaggranuleringsanlegg uten sedimentasjonstank. En fordelingstank fordeler det granulerte slagget mellom to lagringssiloer forbundet i parallell.

15 Patentsøknad DE A 3503035 beskriver en sedimentasjonsenhet for glass eller steinstøv i sirkulasjon i en kjølevæske fra maskinbearbeidingsverktøry for glass eller steinvare. Dette er en kompakt sedimentasjonsenhet i en del som har integrert et antall sedimentasjonstanker av avtagende størrelse, anordnet i serier.

20 Patentsøknad US A 4242142 beskriver et masovnsgranuleringsprosessanlegg hvor de største granulene bunnfelles i et sorteringsapparat 10 og de fineste bunnfelles i en sedimentasjonstank 25 forbundet i serie med sorteringsapparatet 10. Fra sedimentasjonstanken 25 strømmer vannet via et overløp i en avkjølingstank og til slutt i en pumpetank.

25 Målsetningen med denne oppfinnelsen er å utforme et enkelt granuleringsanlegg som letter fjerning av granuler. I henhold til oppfinnelsen oppnås målsetningen ved et vannbasert granuleringsanlegg i henhold til krav 1.

30 Det vannbaserte granuleringsanlegget i henhold til oppfinnelsen omfatter en granuleringstank tilpasset for injeksjon av granuleringsvann for å granulere det smeltede produktet, en sedimenteringstank separat fra granuleringstanken hvor det granulerte produktet synker til bunnen i granulform og en fordele for å overføre vann/granulblandingen fra granuleringstanken inn i sedimentasjonstanken. I henhold til viktige trekk med denne forbindelsen, omfatter sedimentasjonstanken et antall konsentrasjonstanker. Man vil se at når vann mates til sedimentasjonstanken ved hjelp av fordeleeren, fordeles det langs forskjellige konsentrasjonstanker hvor granulene synker til bunnen i henhold til deres tetthet. Konsentrasjonen av 35 granulene i konsentrasjonstanken i henhold til deres tetthet letter fjerningen. Den

modulære utformingen gjør det også mulig å konfigurere sedimentasjonstanken for å optimalisere den i henhold til produktet som skal granuleres.

I en foretrukket utføring av sedimentasjonstanken omfatter den en bærestruktur og konsentrasjonstanker opphengt i bærestrukturen.

- 5 Konsentrasjonstankene kan med fordel gis form av en trakt med en horisontal toppkant, noe som tillater at den kan opphenges i bærestrukturen. Disse kantene er de eneste kontaktområdene bærestrukturen og konsentrasjonstankene.

- 10 To tilliggende konsentrasjonstanker kan det med fordel anordnes slik at deres toppkanter er tilstøtende. Dermed kan vannet strømme fra den ene tanken til den andre over disse tilstøtende toppkanter.

Sedimentasjonstanken kan med fordel ha en perifer vegg som strekker seg over toppkantene til konsentrasjonstankene. Denne perifere veggen, vil imidlertid omfatte en eller flere overflytsåpninger for å tillate at det klargjorte granuleringsvannet kan flyte ut av sedimentasjonstanken.

- 15 Delevegger som strekker seg over toppkantene kan reise seg mellom to konsentrasjonstanker. Ved hjelp av slike delevegger, kan forskjellige ruter defineres for vann/granulblandingen i sedimentasjonstanken. For eksempel kan en lengre rute anordnes for å favorisere bunnfelling av små partikler.

- 20 De traktformede konsentrasjonstankene kan med fordel tømmes inn i et leveringsrør utstyrt med en forseglingsinnretning. Dette sikrer at enten blir materialstrømmen stanset eller konsentrasjonstanken tømt.

En vannfjerningsinnretning kan plasseres oppstrøms for forseglingsinnretningen. Denne vannfjerningsinnretningen omfatter for eksempel en filterhylse som separerer en sentral kanal fra et ringformet vannoppfangingskammer.

- 25 Granuleringsvannet kan dermed filtreres ved hjelp filterhylsen og slippe ut via vannoppsamlingskammeret, mens granulene passerer gjennom sentralkanalen etter at forseglingsinnretningen er åpnet.

- 30 I en første utforming, forbindes konsentrasjonstanken nærmest fordeleren til en dreneringstrømmel. Granulene som samles i disse konsentrasjonstankene tømmes i dreneringstrømmene for separering av granulene fra granuleringsvannet.

Konsentrasjonstankene lengst fra fordeleren kan deretter forbindes til en hydrocyclon for å ekstrahere småpartiklene fra granuleringsvannet.

- 35 I en andre utføring, er minst et transportbelte posisjonert under konsentrasjonstankene for å samle opp granulene som samles i konsentrasjonstankene når forseglingsinnretningen er åpen, og minst et

transportbelte er for eksempel utstyrt med et perforert belte for å tillate drenering av granuleringsvannet.

Ytterligere spesialtrekk og kjennetegn ved oppfinnelsen vil komme klarere frem av de følgende detaljerte beskrivelser av noen fordelaktige utføringer, under referanse til vedlagte tegninger. Disse viser:

Fig. 1 En oversiktsillustrasjon av et vannbasert granuleringsanlegg med en dreneringstrommel og hydrosyklon,

Fig. 2 Seksjonsriss av en konsentrasjonstank,

Fig. 3 Riss av en bærestruktur,

Fig. 4 Seksjonsriss av en bjelke som bærer to konsentrasjonstanker,

Fig. 5 Seksjonsriss av en bjelke fra siden,

Fig. 6 Oversiktsillustrasjon av et vannbasert granuleringsanlegg med belte,

Fig. 7-10 Riss av forskjellige sedimentasjonstanker.

I tegningene vil samme referansenummer angi identiske eller tilsvarende komponenter.

Fig. 1 viser et anlegg for vannbasert granulering av slagg. Dette omfatter prinsipielt et granuleringstank 10 og en sedimentasjonstank 12 som er separat fra granuleringstanken 10.

Granuleringstanken 10 har en rektangulær form med en frontvegg 14, en bakvegg 16 og to sidevegger 18 og 20. Buen i granuleringstanken 10 er utformet med hellende trinn, det laveste trinnet er i kontakt med bakveggen 16. Slaggen helles inn i granuleringstanken 10 gjennom en varmkanal 22 plassert ved siden av frontveggen 14. Granuleringstanken 10 er utstyrt med midler for injeksjon av granuleringsvann (ikke vist). Granuleringsvannet injiseres med en hastighet på ca. 10 m/s. Mengden vann som kreves er ca. 15-25 kg per kg slagg som helles i. I granuleringstanken 10 transporteres den smeltede slaggen av granuleringsvannet og blir granulert og størknet. Jo mer turbulent strømmingen er i granuleringstanken 10, jo mindre er risikoen for eksplosjon på grunn av avgivelse av hydrogen og overhetet damp.

Et rør 24 bærer vann/granulblanding fra granuleringstanken 10 til en fordeler 26 som er anordnet med en ende 28 til sedimentasjonstanken 12. I konfigurasjon vist i fig. 1, omfatter sedimentasjonstanken 12 to rader av fire konsentrasjonstanker 30. Disse konsentrasjonstankene 30 har identiske dimensjoner og er formet som trakter

med kvadratiske tverrsnitt. De tømmes ut i et leveringsrør 32 plassert med en forseglingsinnretning 33. En perifer vegg 34 strekkes seg over toppkantene til konsentrasjonstankene 30 for å holde væsken på innsiden av sedimentasjonstanken 12. To overløpsutløp 36 er utstyrt på den kortere sideveggen lengst borte fra granuleringstanken 10.

La oss anta at en vann/granulblanding som omfatter granuler av forskjellig størrelse og tettheter, og som dermed kan skjelnes med forskjellige vektorer. Ved klargjøring av en slik blanding, har de tyngste granulene den største synkehastigheten og de letteste granulene (småpartikler for eksempel) en svært lav synkehastighet, og forblir suspendert i granuleringsvannet i et langt større tidsrom.

Vann/granulblandingen mates inn via fordeleren 26 og granulene har derfor en horisontal hastighet på grunn av strømningene i sedimentasjonstanken 12 så vel som en vertikal synkehastighet. Sammensetningen av disse to hastighetene forårsaker at granulene blir fordelt i konsentrasjonstanken 30. Granulene med den høyeste synkehastigheten, det vil si de tyngste, bunnfelles i konsentrasjonstankene 30 nærmest fordeleren 26. Den letteste granulen på den andre siden, bunnfelles i konsentrasjonstankene lengst borte fra fordeleren 26. Småpartiklene bunnfelles i den siste av konsentrasjonstankene. Det klargjorte granuleringsvannet strømmer videre gjennom overløpshullene 36 og sendes til en oppsamlingstank 38: Innholdet i konsentrasjonstankene 30 avhenger på avstanden mellom dem og fordeleren 26. På samme måte vil konsentrasjonstankene 30 som er i samme avstand fra fordeleren 26 inneholde granuler med tilsvarende partikkelstørrelse.

Ved dette punkt er det interessant å ta et nærmere blikk på kjennetegnet til konsentrasjonstanken 30. Fig. 2 viser et tverrsnitt av en konsentrasjonstank i form av en trakt med kvadratisk tverrsnitt til hvilket materialene strømmer inn i leveringsrøret 32. Det kan sees at konsentrasjonstanken har en horisontal toppkant 40 som tillater den å hvile på en bærestruktur (se fig. 3). Leveringsrøret 32 er utstyrt med forseglingsinnretning 33 som stopper passasjen av materialet i leveringsrøret 32. Oppstrøm fra forseglingsinnretningen 33, er leveringsrøret 32 utstyrt med en vannekstraksjonsinnretning 42, utstyrt med en filterhylse 44 og en ringformet vannoppamlingsselement 46. Granulene kan dermed strømme gjennom leveringsrøret 32 når forseglingsinnretningen 33 er åpen. Det bør også bemerkes at en vanninjiseringsinnretning 48 er inkludert. Dette er et rør som tømmes ut i to posisjoner på en av veggene til konsentrasjonstanken 30. Noen ganger inntreffer det at granuler som har samlet seg ikke strømmer gjennom leveringsrøret 32 når forseglingsinnretningen 33 er åpen. En bevegelse må da igangsettes i haugen av granuler for å sette strømmen i bevegelse. Dette er hensikten med vanninjiseringsinnretningen 48, å sette haugen i granuler i bevegelse ved å injisere

vann i konsentrasjonstanken 30 i retningen til pilen 50 for å gjøre det mulig å tømme konsentrasjonstanken 30.

5 Fig. 3 viser en foretrukket utføring av en bærestruktur. Radene er avgrenset av tre horisontale bjelker 52,54 og 56, med samme mellomliggende avstand, understøttet av pilarer 58. Konsentrasjonstanken 30' og 30" (tilsvarende konsentrasjonstanken 30 i fig. 3) kan gli inn i en rad definert av to bjelker (52,54:54,56). En fordel med slik bærestruktur er at den lett tillatte størrelsen på sedimentasjonstanken 12 kan endres. Nærværet av den perifere vegg 34 skal også bemerkes.

10 Fig. 4 viser en foretrukket festemetode av de to konsentrasjonstankene 30' og 30" i fig. 3. Toppflensen til bjelken 54 er dekt av en tykk gummibuffer 60. Toppkantene 40 til de to konsentrasjonstankene 30' og 30" vil hvile på bufferen 60. Det er avsatt et rom mellom tilliggende toppkanter 40 som fylles med gummi. Hullene 62,64 tjener til at feste til toppkantene 40 til konsentrasjonstankene 30' og 30" til flensen til bjelken 54 ved hjelp av skruer og bolter (ikke vist).

15 Fig. 5 viser en foretrukket festemetode av en konsentrasjonstank 30 til den ytre bjelken 52. En toppkant 40 til konsentrasjonstank 30 hviler bokstavelig talt på hele overflaten til toppflensen til bjelken 52. En gummibuffer 66 er innsatt mellom flensen til bjelken 52 og toppkanten 40. To hull 68,70 er lagd for å gjøre det mulig å feste konsentrasjonstanken 30 til bjelken 52. Den perifere vegg 34 er sveiset  
20 vinkelrett på toppflensen til bjelken 52. Det er sikret at det er et rom mellom den perifere vegg 30 og toppkanten 40. Dette rommet er fylt med gummi.

I fig. 1 er ikke leveringsrørene 32 utstyrt med vannekstraksjonsinnretninger 42, men kun med forseglingsinnretninger 33. Nedstrøm av disse forseglingsinnretninger 33 er de første fire konsentrasjonstankene 30, det vil si de  
25 som er plassert nærmest fordeleren 26, forbundet til en dreneringstrømmel 72. Granuleringsvannet gjenvunnet fra dreneringstrømmelen 72 sendes til oppsamlingstanken 38, de drenert granulene sendes til en haug 74. De siste fire konsentrasjonstankene 30 er forbundet til en hydrosyklon 76, for å separere de fineste granulene fra granuleringsvannet. Vannet sendes til oppsamlingstanken 38  
30 og granulene sendes til haugen 74.

En annen mulighet for å drenere konsentrasjonstanken er illustrert i fig. 6. En filtrerende beltetransportør 80,82 har blitt plassert under hver rad av konsentrasjonstanker 30. En vannekstraksjonsinnretning 42 med en filterhylse 44 og en vannoppsamlingskammer 46 er installert oppstrøms for hver  
35 forseglingsinnretning 33 i henhold til fig. 2. Granuleringsvannet i konsentrasjonstankene 30 fjernes fra vannekstraksjonsinnretningen 42. Forseglingsinnretningen 33 blir deretter åpnet for å tillate at granulene faller ned på transportbeltet 80,82. De fjernede granulene sendes direkte til haugen 74. Det bør

bemerket at granuleringsvannet som strømmer gjennom overflythullet 36 eller filtreres gjennom filterhylsene 44 oppsamles i oppsamlingstanken 38.

Fig. 7,8 og 9 viser tre utføringene av sedimentasjonstanken 12 som kan lett implementeres i en bærestruktur med tre bjelker som vist i fig. 3.

- 5 Fig. 7 viser en sedimentasjonstank 12 tilsvarende til den i fig. 1 og 6. Den perifere veggen 34 har to overflytshull 36. Vann/granulblandingen mates inn via fordeleren 26 langs hele bredden til sedimentasjonstanken 12 i en ende, og overflytshullet 36 er plassert ved den motsatte enden. Lengden til banen fulgt av blandingen i sedimentasjonstanken 12 er den samme som lengden til tanken.
- 10 I fig. 8 er fordeleren 26 og overflytshullet 36 diagonalt mot hverandre. Delevegger 84 har blitt slik at de danner et siksakkmønster gjennom sedimentasjonstanken 12. Banelengden til blandingen er den dobbelte av lengden til sedimentasjonstanken 12.
- 15 I fig. 9 er fordeleren 26 og overstrømningshullene 36 i den øvre delen til sedimentasjonstanken 12. Deleveggene 84 er anordnet slik at de danner en u-formet bane gjennom sedimentasjonstanken 12. Avstanden dekt av blandingen er det dobbelte av lengden til sedimentasjonstanken 12.
- 20 Det kan dermed sees at ved hjelp av delevegger 84 kan avstanden som blandingen vandrer i sedimentasjonstanken 12 økes, og dermed lette bunnfelling av mindre granuler.
- 25 Antallet konsentrasjonstanker og antallet rader og antallet delevegger 84 kan selvfølgelig endres for å oppnå forskjellige konfigurasjoner. Det vil derfor bli forstått at ved modulære utforminger av sedimentasjonstanken 12 tillater at banen som vanngranulblandingen vandrer kan optimaliseres i henhold til type granuler.
- 30 Granulene bunnfelles i konsentrasjonstankene 30 i henhold til deres tetthet og blir dermed direkte sortert under sedimentasjonen, dermed slipper man et etterfølgende sorteringstrinn. Videre vil bruken av identiske konsentrasjonstanker 30, som kan festes hvor som helst i bærestrukturen, tillate at konfigurasjonen av sedimentasjonstanken 12 kan endres lett og hurtig. Det bør også bemerkes at det siste kan innebære konsentrasjonstanker med forskjellige former. Men for å bevare den modulære egenskapen til sedimentasjonstanken er det imidlertid foretrukket å anvende fjernbare konsentrasjonstanker av standardisert form som passer inn i en egnet bærestruktur. Konsentrasjonstanken vil derfor fortrinnsvis ha en enkel ytre form (kvadratisk eller rektangulær), noe som tillater å tilpasse dem til
- 35 bærestrukturen.

Det er også mulig å operere med sedimentasjonstanker inndelt i to autonome sedimentasjonsenheter. Dette er konfigurasjon som er vist i fig. 10. Tanken omfatter to rader av to konsentrasjonstanker 30 separert av en sentral delevegg 84. Det er en perifer vegg 34 og hver rad har overflytshull 36. Ved å anvende  
5 fordeleren 26 med svingbar kanal, kan vann/granulblandingen mates selektivt inn i begge radene.

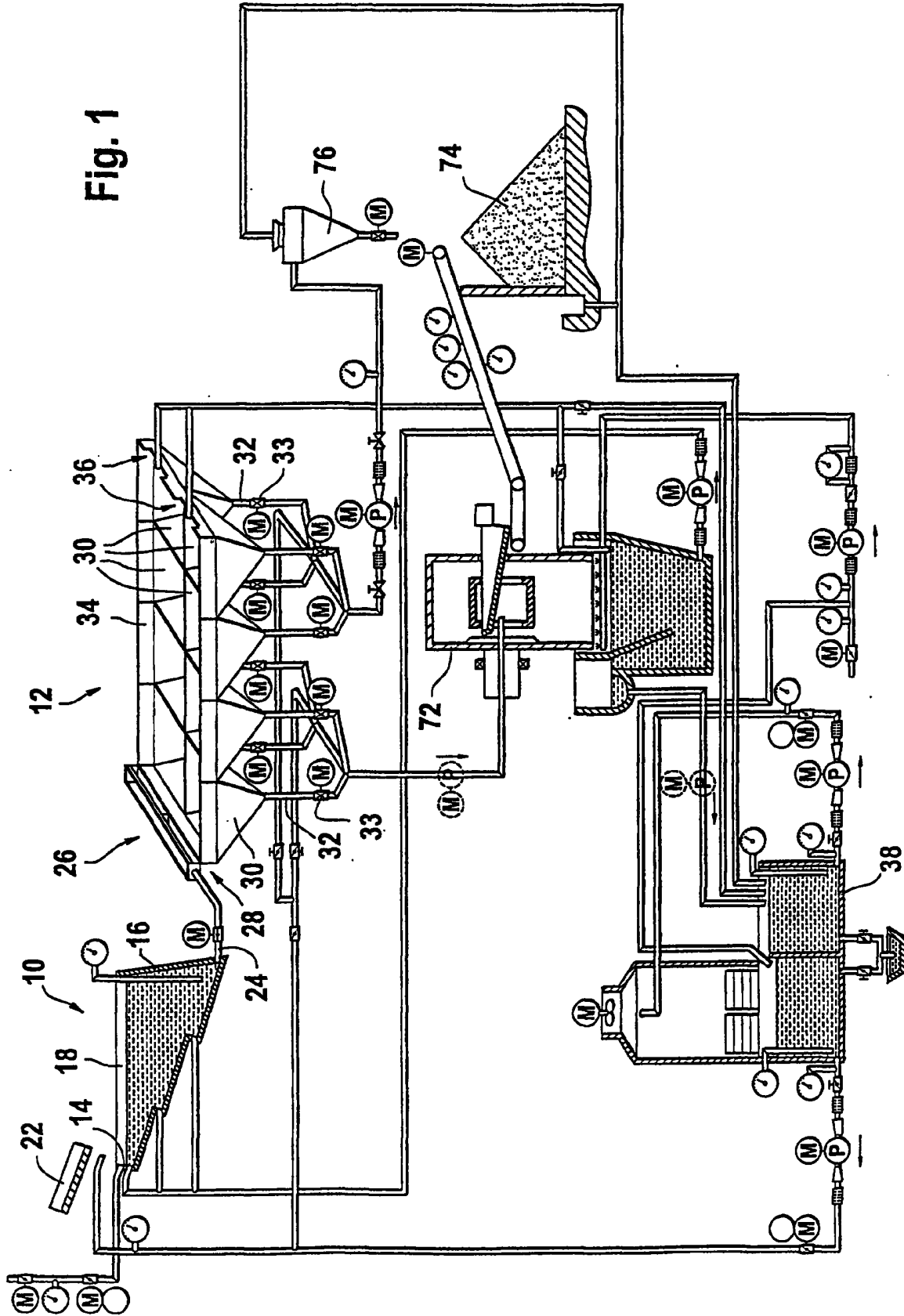
Det er foretrukket å tømme konsentrasjonstanken 30 i rekkefølge. Denne fremgangsmåten gir den fordelen at det er lett å oppdage en konsentrasjonstank 30 som er blitt blokkert. Generelt gjelder det at konsentrasjonstankene 30 nærmest til  
10 fordeleren 26 må tømmes oftest.

## PATENTKRAV

1. Anlegg for vannbasert granulering av et produkt som omfatter:  
en granuleringstank (10) tilpasset for injisering av granuleringsvann for å granulere produktet,  
5 en sedimentasjonstank (12) separat fra granuleringstanken (10) ved hvilket det granulerte produktet bunnfelles i form av granuler, en fordeler (26) for å overføre vann/granulblandingen fra granuleringstanken (10) inn i sedimentasjonstanken (12),  
10 k a r a k t e r i s e r t v e d at sedimentasjonstanken (12) omfatter en bærestruktur (52-58) og et antall separate konsentrasjonstanker (30) som kan anordnes på en modulær måte i bærestrukturen (52-58) for å definere en strømningsbane til vann/granulblandingen, levert av fordeleren (26), gjennom et antall konsentrasjonstanker (30).
2. Granuleringsanlegg i henhold til krav 1,  
15 k a r a k t e r i s e r t v e d at konsentrasjonstankene (30) har form av en trakt med horisontal toppkant (40) som tillater at de kan opphenges i bærestrukturen.
3. Granuleringsanlegg i henhold til krav 2,  
k a r a k t e r i s e r t v e d at to tilstøtende konsentrasjonstanker (30) har deres horisontale toppkanter (40) tilliggende, slik at vann/granulblandingen kan flyte  
20 over disse toppkantene fra en konsentrasjonstank (30) til den andre.
4. Granuleringsanlegg i henhold til krav 3,  
k a r a k t e r i s e r t v e d at konsentrasjonstanken (12) omfatter en perifer vegg (34) som strekker seg ovenfor toppkanten (40) til konsentrasjonstankene (30), og at veggen (34) omfatter minst et overløpshull (36).
- 25 5. Granuleringsanlegg i henhold til krav 4,  
k a r a k t e r i s e r t v e d at en delevegg (84) strekker seg over toppkanten (40) til to tilliggende konsentrasjonstanker (30) for å definere en strømningsbane.
6. Granuleringsanlegg i henhold til hvilket som helst av kravene 1-5,  
k a r a k t e r i s e r t v e d at konsentrasjonstankene (30) har form av en trakt,  
30 hvor utløpet tømmes ned et leveringsrør (32) utstyrt med forseglingsinnretning (33).
7. Granuleringsanlegg i henhold til krav 6,  
k a r a k t e r i s e r t v e d at det er utstyrt med en ekstraksjonsinnretning (42) oppstrøms for forseglingsinnretningen (33).

8. Granuleringsanlegg i henhold til krav 7, karakterisert ved at vannekstraksjonsinnretningen (42) omfatter en filterhylse (44) som separerer en sentral kanal fra et ringformet vannoppfangingskammer (46).
- 5 9. Granuleringsanlegg i henhold til hvilket som helst av de foregående krav, karakterisert ved at fordeleren (26) som mater inn vann/granulblandingen er anordnet ved en ende av sedimentasjonstanken (12).
- 10 10. Granuleringsanlegg i henhold til hvilket som helst av de foregående krav, karakterisert ved at den ytterligere omfatter en dreneringstrommel (72), at konsentrasjonstankene (30) nærmest til fordeleren (26) er forbundet til dreneringstrommelen (72), slik at granulene som samles i disse konsentrasjonstankene (30) kan tømmes ned i dreneringstrommelen (72).
- 15 11. Granuleringsanlegg i henhold til hvilket som helst av de foregående krav, karakterisert ved at den omfatter en hydrosyklon (76) hvor konsentrasjonstankene (30) som er lengst fra fordeleren (26) er forbundet til hydrosyklonen (76) slik at innholdet i disse konsentrasjonstankene kan tømmes ut i hydrosyklonen (76).
- 20 12. Granuleringsanlegg i henhold til hvilket som helst av kravene 1-8, karakterisert ved at minst et transportbelte (80,82) er anordnet under konsentrasjonstankene (30).
13. Granuleringsanlegg i henhold til hvilket som helst av kravene 4-12, karakterisert ved at fordeleren (26) mater inn vann langs hele bredden til en side av sedimentasjonstanken (12), og at overløpshullet (36) er lokalisert langs hele bredden til den motsatte siden.
- 25 14. Granuleringsanlegg i henhold til hvilket som helst av kravene 5-12, karakterisert ved at sedimentasjonstanken (12) har minst to rader med konsentrasjonstanker (30) og at delevveggen (84) er anordnet slik at det definerer en strømningsbane gjennom sedimentasjonstanken (12).
- 30 15. Granuleringsanlegg i henhold til hvilket som helst av kravene 5-12, karakterisert ved at sedimentasjonstanken (12) omfatter minst to rader av konsentrasjonstanken (30), hvor hver rad er separert fra den tidligere raden ved delevveggen (84), slik at de definerer separate strømningsbaner inne i sedimentasjonstanken (12), og at fordeleren (26) omfatter midler for å selektivt mate vann/granulblandingen inn i begge radene.

Fig. 1



2 / 5

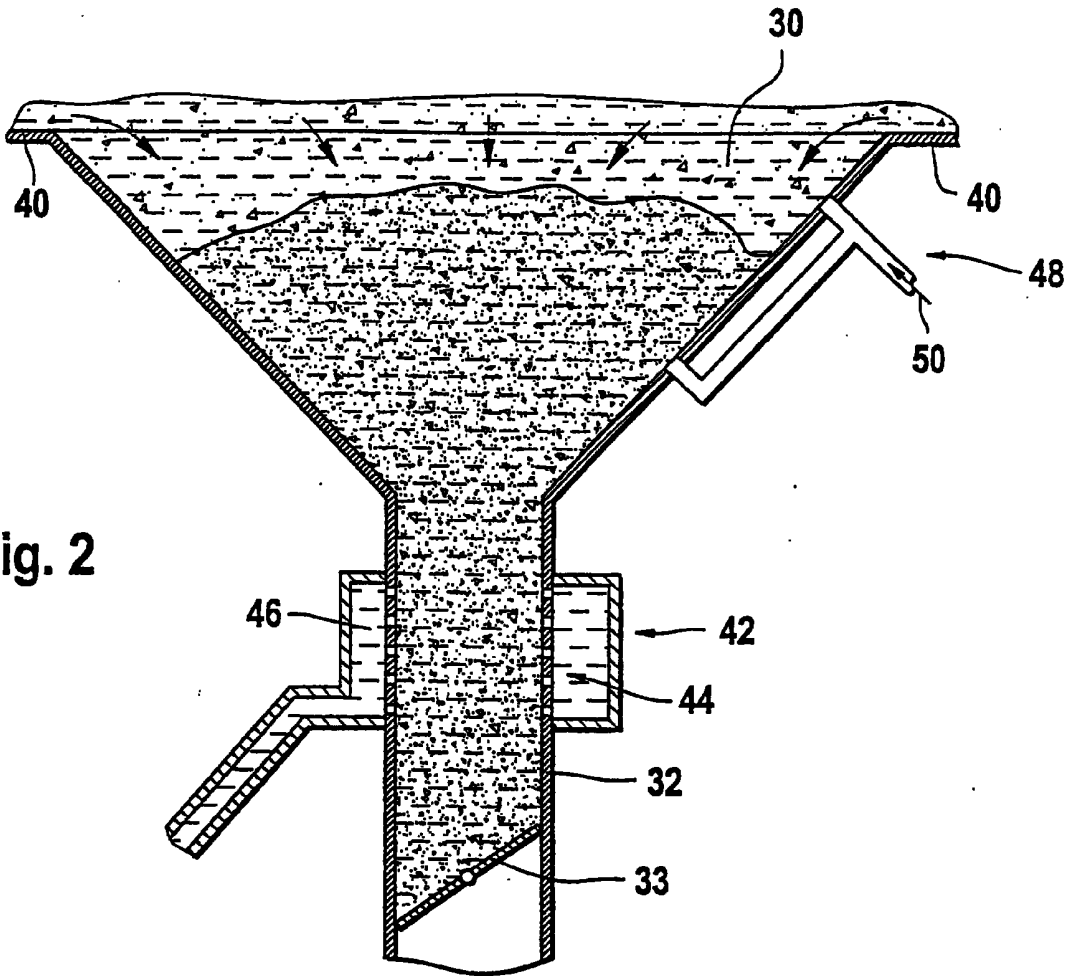


Fig. 2

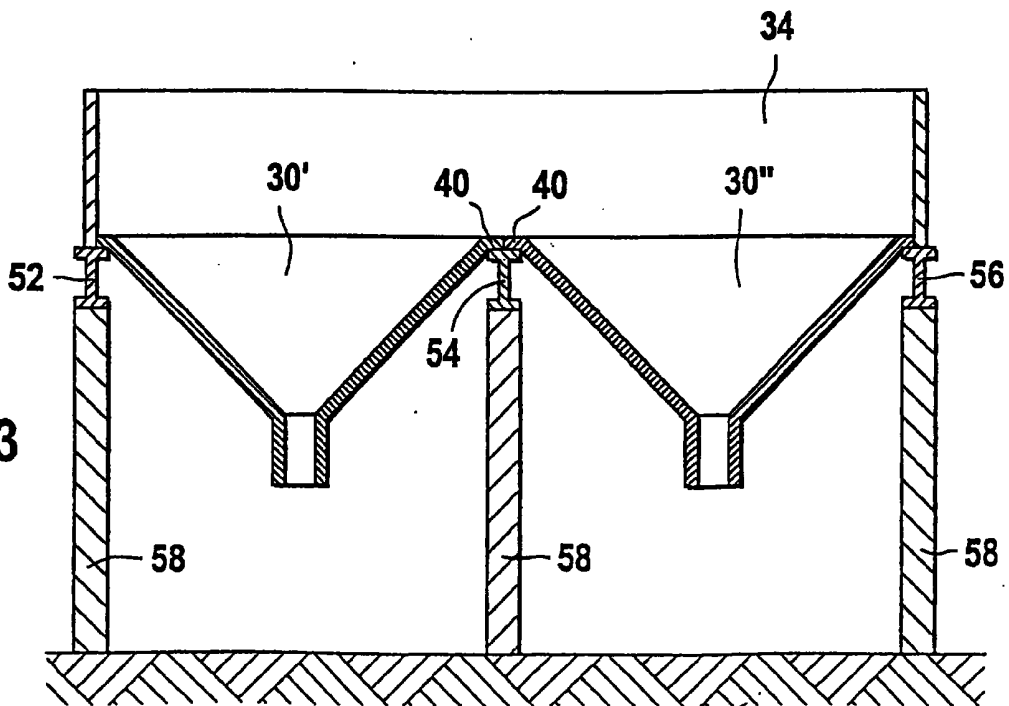


Fig. 3

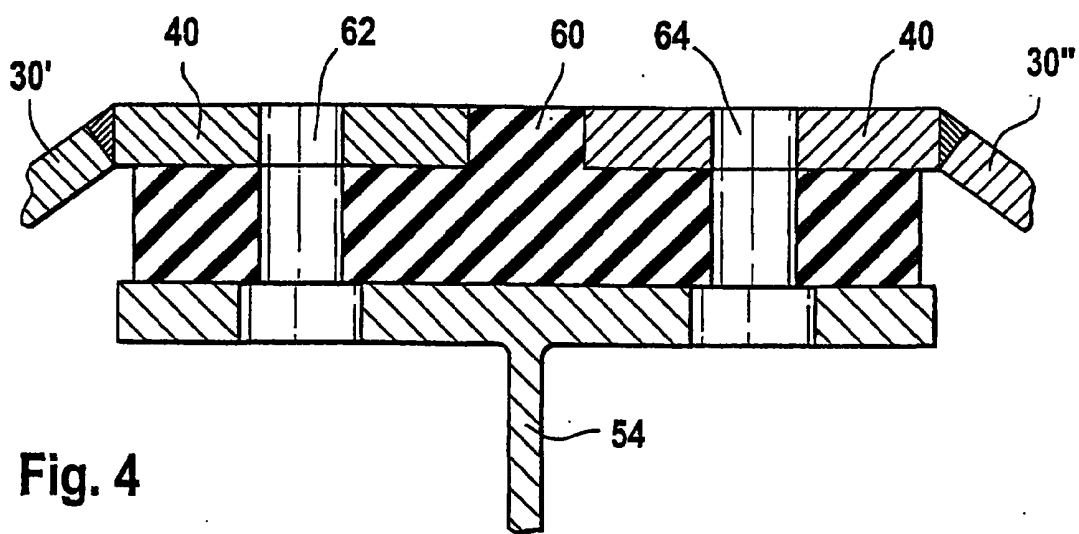


Fig. 4

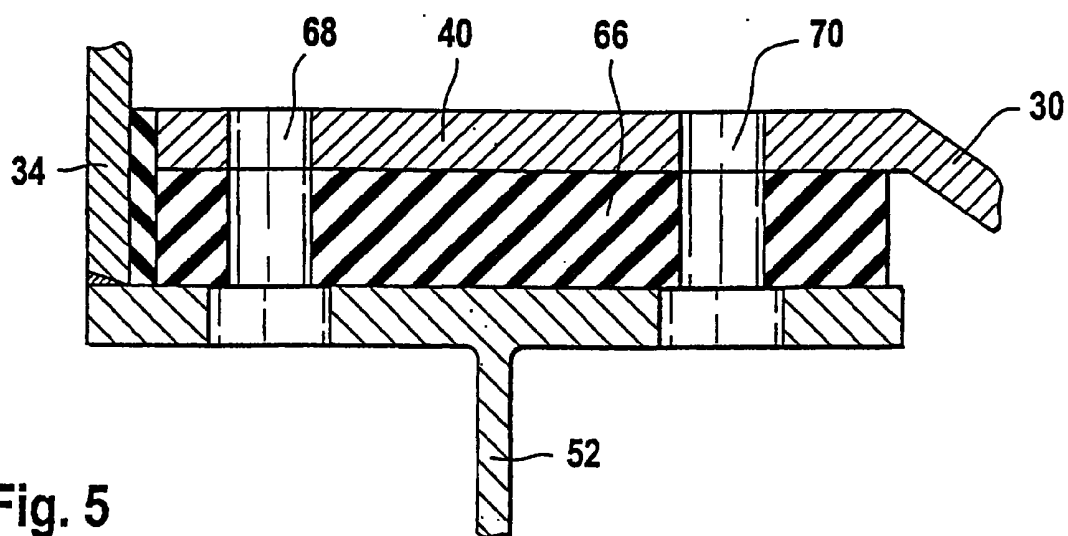
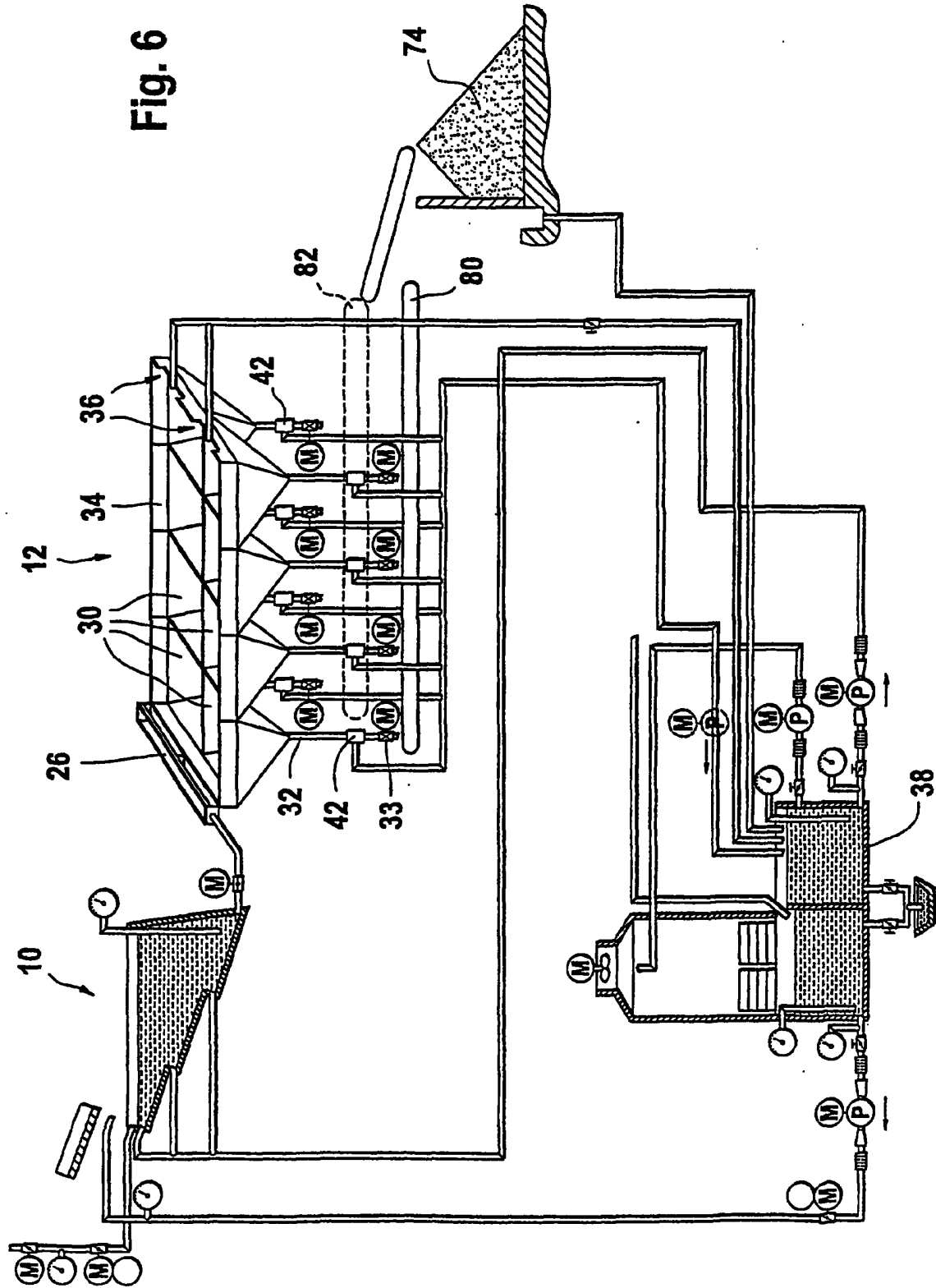


Fig. 5

Fig. 6



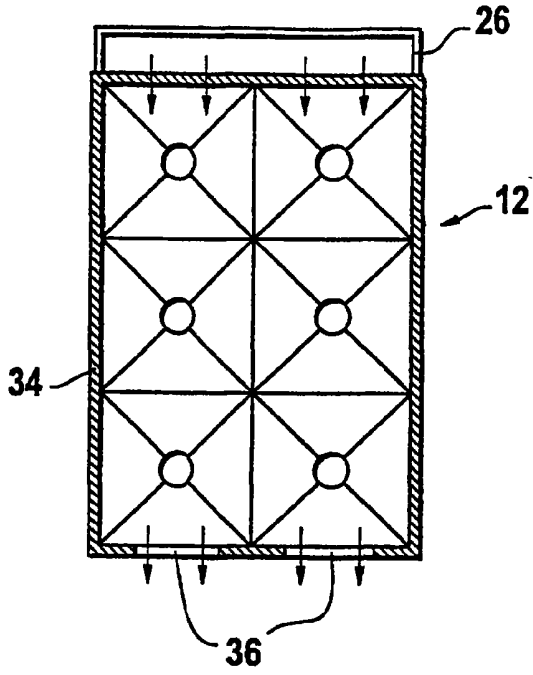


Fig. 7

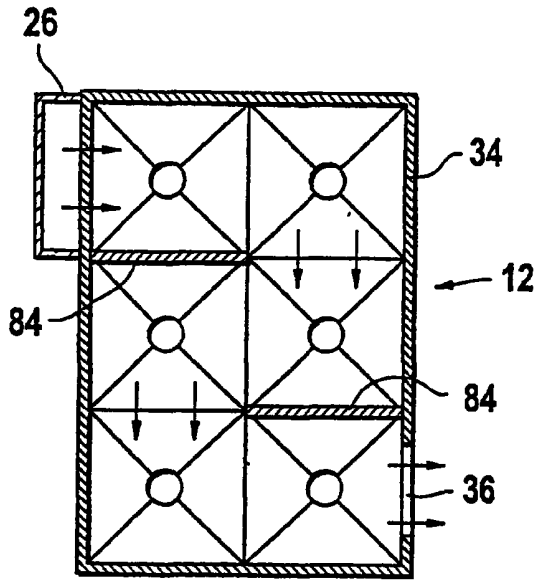


Fig. 8

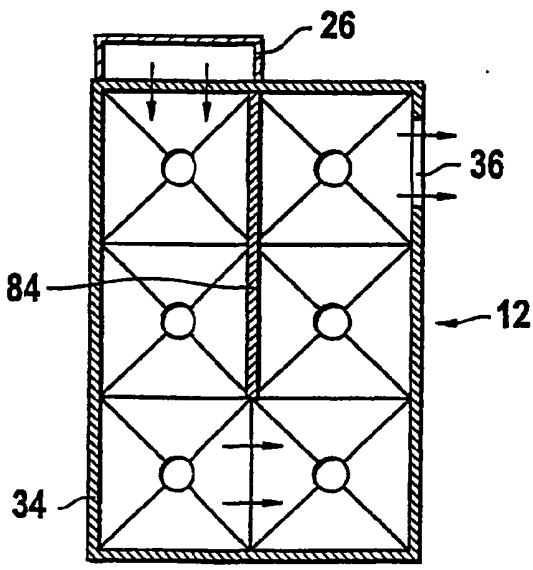


Fig. 9

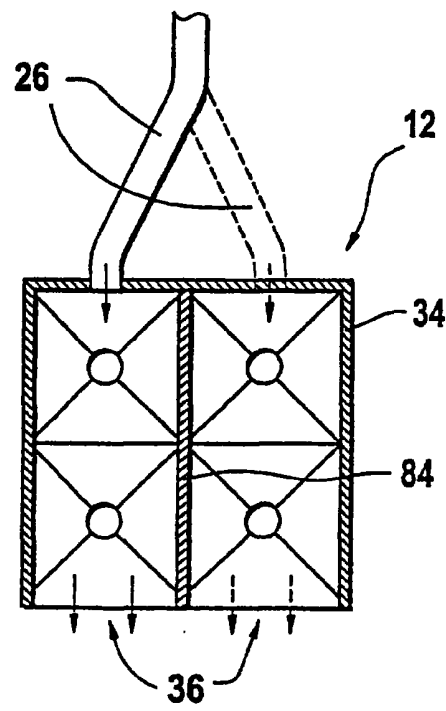


Fig. 10